

(19) 日本国特許庁 (JP)

再公表特許 (A1)

(11) 国際公開番号

WO96/37964

発行日 平成9年 (1997) 10月28日

(43) 国際公開日 平成8年 (1996) 11月28日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

H 03 M 13/12

G 10 L 9/18

H 04 L 1/00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

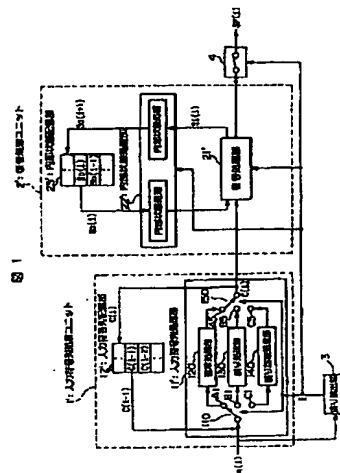
出願番号 特願平8-535551
(21)国際出願番号 PCT/JP96/01323
(22)国際出願日 平成8年 (1996) 5月20日
(31)優先権主張番号 特願平7-122585
(32)優先日 平7 (1995) 5月22日
(33)優先権主張国 日本 (JP)
(81)指定国 E P (AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L
U, MC, NL, PT, SE), CN, JP, US

(71)出願人 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社
東京都港区虎ノ門2丁目10番1号
(72)発明者 仲 信彦
神奈川県横浜市南区中里1-22-9 ウイン
ベル・ソロ弘明寺302
(72)発明者 大矢 智之
神奈川県横須賀市林2-1-3 NTT林社宅3
-201
(74)代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 音声復号装置

(57) 【要約】

受信した符号列に誤りが発生すると、誤り処理部130が動作し、誤りが検出される前に受信した符号列に基づいて、正しい符号列が生成される。復号処理部21'は、この符号列に基づいて復号を処理を行うとともに、復号結果に基づいて内部状態を更新する。この後、符号誤りが回復すると、誤り回復処理部140が動作する。誤り回復処理部140は、誤りが検出される前に受信した符号列と誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、第2の推定符号列を生成する。復号処理部21'は、第2の推定符号列を内部状態記憶部23'に保持する内部状態情報に基づき復号するとともに、該復号結果に基づき内部状態情報を更新する。これにより、符号誤りから回復した後の復号音声品質を向上させることができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

1. 音声信号を所定の符号化方式でデジタル情報圧縮して送信される符号列を受信して得られる符号列の符号誤りの有無を検出する誤り検出手段と、

前記誤り検出手段によって、受信した符号列に誤りが検出された場合、誤りが検出される前に受信した符号列に基づき正しい符号列を推定し、推定符号列を出力する第1の推定手段と、

前記推定符号列を内部に保持する内部状態情報をに基づき復号し、音声信号に変換する復号手段と、

前記復号手段の復号結果に基づき前記内部状態情報を更新する更新手段とを具備してなる音声復号装置において、

前記誤り検出手段によって受信符号列に誤りが検出され、所定時間経過後、誤りが検出されなくなった場合、誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力する第2の推定手段と、

前記第2の推定手段によって出力される推定符号列を復号処理して得られる復号結果に基づき前記内部状態情報を再更新することを特徴とする音声復号装置。

2. 前記第2の推定手段は、前記誤り検出手段によって受信符号列に誤りが検出され、所定時間経過後、誤りが検出されなくなった場合、誤りが検出される前に受信した符号列と誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力することを特徴とする請求項1記載の音声復号装置。

3. 前記第2の推定手段は、前記誤りが検出されなくなった後に受信した符号列のうち誤りが検出されなくなった直後の符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力することを特徴とする請求項1または2に記載の音声復号装置。

4. 前記第2の推定手段は、前記誤りが検出されなくなった後に受信した複数の符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力することを特徴とする請求項1または2に記載の音声復号装置。

5. 前記第2の推定手段は、前記誤りが検出される前に受信した符号列のうち誤り検出直前の符号列に基づき、正しい符号列を推定することを特徴とする請求項2記載の音声復号装置。

6. 前記第2の推定手段は、前記誤りが検出される前に受信した複数の符号列に基づき、正しい符号列を推定することを特徴とする請求項2記載の音声復号装置。

7. 前記第2の推定手段によって出力される推定符号列を復号処理する間、音声信号の外部への出力を遮断するスイッチ手段を具備することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の音声復号装置。

8. 前記内部状態情報は適応符号帳であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の音声復号装置。

【発明の詳細な説明】

音声復号装置

技術分野

この発明は、デジタル音声通信に用いて好適な音声復号装置に関する。

技術背景

低ビットレート音声符号化においては、LD-CELP (ITU-T G.728)、VSELP及びPSI-CELP (CCR/STD27-C)等のCELP (Code Excited Linear Prediction Coding)を基にした符号化方式が広く用いられている。こうしたCELP系の音声符号化方式に限らず、符号器と復号器に内部状態を持つ符号化方式において正しく復号を行うためには、その内部状態が符号器と復号器で完全に一致していくなくてはならない。ここで、内部状態とは、例えば図6に示すLIRフィルタを想定した場合、前回までの出力信号系列 $y(1-i), \dots, y(i-n)$ に相当する。すなわち、音声符号化のように過去の復号結果を用いて現在の復号を行う場合、その過去の復号結果が内部状態に相当し、例えば、適応符号帳がその代表的なものである。

しかしながら、伝送路上で起こる符号誤りにより復号器では誤った符号で復号を行うことがあり、この場合、符号器側との間で内部状態の不一致が生じてしまう。この内部状態の不一致が生じた場合、正しい符号を用いても正しい復号ができない。符号誤りが回復した後においても暫くは復号音声の歪みが継続し、品質の大きな劣化を招くことになる。

このような品質劣化の低減を図るものとして、図7に示すPDC (Personal Digital Cellular telecommunication system) フルレート方式に採用されている音声復号装置が知られている。図7において、1は入力符号列処理ユニットであり、入力符号列処理部1.1と入力符号列記憶部1.2で構成される。2は復号処理ユニットであり、復号処理部2.1、内部状態処理部2.2および内部状態記憶部2.3で構成される。3は誤り検出手部であり、CRC (Cyclic Redundancy Code) を用いて受信した入力符号列 $I_n(i)$ (i は時刻を示し、 $i = 0, 1, 2, \dots$ という値を

とる。) の誤りを検出する。

誤り検出手部3は、入力符号列 $I_n(i)$ の誤りを検出した場合、誤り検出信号Eを入力符号列処理部1.1および復号処理部2.1に出力する。

入力符号列処理部1.1は、入力符号列 $I_n(i)$ に誤りがなく誤り検出部3から誤り検出信号Eが出力されない場合、入力符号列 $I_n(i)$ から冗長ビットを取り除き、符号列 $C(i)$ として復号処理部2.1に出力する。また、この符号列 $C(i)$ は、入力符号列記憶部1.2にも出力され、該記憶部1.2に記憶される。

復号処理部2.1は、内部状態処理部2.2から供給される内部状態情報 $S_0(i)$ に基づき上記符号列 $C(i)$ を復号処理し、復号音声 $S_P(i)$ を出力するとともに、復号処理が終了した時点の内部状態情報 $S_1(i)$ を内部状態処理部2.2に出力する。内部状態処理部2.2は、内部状態記憶部2.3に記憶された内部状態情報 $S_0(i)$ を読み出し、これを復号処理部2.1に出力するとともに、復号処理部2.1での処理が終了した後、該処理部2.1から供給される内部状態情報 $S_1(i)$ に基づき内部状態情報 $S_0(i+1)$ を作成し、これを内部状態記憶部2.3に書き込む。これにより、内部状態記憶部2.3の記憶内容は、時刻1における復号処理が終了すると $S_0(i)$ から $S_0(i+1)$ に更新される。

ここで、時刻1における入力符号列 $I_n(i)$ に誤りが生じ、誤り検出手部3から誤り検出信号Eが出力されると、入力符号列処理部1.1は、冗長ビットを除去した符号列 $C(i)$ に含まれるLSP (すなわち、音声のスペクトル包絡を示す線形予測・合成フィルタのパラメータ) やLAGE (すなわち、音声のピッチ周期を示す適応符号帳の遷移量) に相当する部分を入力符号列記憶部1.2に記憶された符号列 $C(i-1)$ の対応する部分によって置換し、置換後の符号列 $C'(i)$ を出力する。また、このとき入力符号列記憶部1.2の内容は符号列 $C(i-1)$ のまま更新されない。復号処理部2.1は、入力符号列処理部1.1から供給される符号列 $C'(i)$ を用いて上記置換の対象となるLSPやLAGEは、時間の前後で相違がある、絶対的に急激な変化をしないため、ある区間毎に算出されるLSPやLAGEの値は時間的に隣り合ったものでは互いに近い値となる。したがって、誤りのある符号に基づ

いて上記置換の対象となるLSPやLAGEは、時間の前後で相違がある、絶対的に

急激な変化をしないため、ある区間毎に算出されるLSPやLAGEの値は時間的に隣り合ったものでは互いに近い値となる。したがって、誤りのある符号に基づ

各復号処理を行うより、上述したように直前に正しく誤りが検出された符号に基づいて復号処理を行った方が復号音声 S P (t) の歪みが小さくなる。この結果、誤りが検出された時点での品質劣化を低減する事が可能となる。

しかしながら、上記従来技術のように、L S P や L A G の置換を行った場合、置換後の符号列 C' (t) が誤りがないと仮定した場合の符号列 C (t) と一致することは希である。このため、符号の誤りが生じることによって、内部状態記憶部 2 3 に記憶されている内部状態情報 S o (t+1) は、符号器側の内部状態と一致しなくなる。したがって、例えば時刻 t+s の時点で誤りが検出されなくなり、正しい符号列 C (t+s) が得られるようになった場合でも、上記内部状態の不一致により復号音声 S P (t+s) の劣化を招いてしまう。特に、符号の誤りが生じていた時間 s が長いほど上記 L S P や L A G の相間が小さくなるため、内部状態の不一致はさらに拡大し、復号音声 S P (t+s) の劣化も大きくなるという問題が生じる。

発明の開示

本発明は、上記した背景の下になされたもので、符号誤りから回復した後の復号音声品質を向上させることができる音声復号装置を提供する。

本発明によれば、音声復号化装置は、音声信号を所定の符号化方式でデジタル情報圧縮して送信される符号列を受信して得られる符号列の符号誤りの有無を検出する誤り検出手段と、前記誤り検出手段によって、受信した符号列に誤りが検出された場合、誤りが検出される前に受信した符号列に基づき正しい符号列を推定し、推定符号列を出力する第 1 の推定手段と、前記推定符号列を内部に保持する内部状態情報に基づき復号し、音声信号に変換する復号手段と、前記復号手段の復号結果に基づき前記内部状態情報を更新する更新手段とを具備することを前提とする。この前提において、音声復号装置は、前記誤り検出手段によって受信符号列に誤りが検出され、所定時間経過後、誤りが検出されなくなった場合、誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた

期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力する第 2 の推定手段を備え、前記第 2 の推定手段によって出力される推定符号列を復号処理して得られる復号結果に基づき前記内部状態情報を再更新することを特徴としている。この場合

また、音声復号化装置は、前記第 2 の推定手段によって出力される推定符号列を復号処理する間、音声信号の外部への出力を遮断するスイッチ手段を具備するものであってもよい。この場合には、内部状態情報を再更新する間に生成される復号音声が遮断成分として外部に出力されるのを回避できので、符号誤りから回復したときの復号音声品質をさらに向上させることができる。

なお、前記内部状態情報は適応符号値であってもよい。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の一実施形態に係る音声復号装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、入力符号列の誤りと図 1 に示す音声復号装置の処理動作の態様との関係を示す図である。

図 3 は、図 1 に示す音声復号装置における処理動作の状態遷移を示す図である。

図 4 は、図 1 に示す音声復号装置における処理動作の具体例を示す図である。

図 5 は、図 1 に示す音声復号装置を用いた実験におけるセグメンタル S N R の測定結果を示す図である。

図 6 は、内部状態を説明するため I R フィルタを例示した図である。

図 7 は、従来の音声復号装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための最も良の形態

以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。

1. 実施形態の構成

図 1 は、この発明の一実施形態による音声復号装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、入力符号列処理ユニット 1' は、入力符号列処理部 1 1' と入力符号列処理部 1 2' で構成され、復号処理ユニット 2' は、復号部 2

1'、内部状態処理部 2 2' および内部状態記憶部 2 3' で構成される。また、入力符号列処理部 1 1' は、処理動作の切換を行う選択回路 1 1 0、1 5 0、通常の処理を行う通常処理部 1 2 0、誤りが生じた際に処理を行う誤り処理部 1 3 0 および誤りの回復の処理を行う誤り回復処理部 1 4 0 から構成される。また、

第 2 の推定手段は、誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力する。復号手段は、この推定符号列を復号し、更新手段は、この復号結果に基づき内部状態情報を再更新する。したがって、符号誤りが生じている間に拡大した符号器側との内部状態情報のずれが補償される。

ここで、前記第 2 の推定手段は、前記誤り検出手段によって受信符号列に誤りが検出され、所定時間経過後、誤りが検出されなくなった場合、誤りが検出される前に受信した符号列と誤りが検出されなくなった後に受信した符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力するものであってもよい。

また、前記第 2 の推定手段は、前記誤りが検出されなくなった後に受信した符号列のうち誤りが検出されなかった直後の符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力してもよい。さらに、前記第 2 の推定手段は、前記誤りが検出されなくなった後に受信した複数の符号列に基づき、誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し直し、推定符号列を出力してもよい。

また、音声復号化装置において、前記第 2 の推定手段は、前記誤りが検出される前に受信した符号列のうち誤り検出直前の符号列に基づき、正しい符号列を推定するものであってもよい。この場合に、前記第 1 の推定手段が、前記第 2 の推定手段と同様に、前記誤りが検出される前に受信した符号列のうち誤り検出直前の符号列に基づき、正しい符号列を推定するものであってもよい。

また、音声復号化装置において、前記第 2 の推定手段は、前記誤りが検出される前に受信した複数の符号列に基づき、正しい符号列を推定するものであってもよい。この場合に、前記第 1 の推定手段が、前記第 2 の推定手段と同様に、前記誤りが検出される前に受信した複数の符号列に基づき、正しい符号列を推定するものであってもよい。これらの音声復号装置は、精度の高い符号列の推定が可能

となるため、符号誤りが生じている間と符号誤りから回復した後の復号音声品質をさらに向上させることができる。

3 は誤り検出手部であり、4 はスイッチである。

誤り検出手部 3 は、図 3 に示したものと同一構成であって、図示しない伝送路を介して送信されてくる入力符号列 I n (t) の誤り検出を行い、入力符号列 I n (t) に誤りが検出された場合に「1」となり、誤りが検出されなかった場合に「0」となる誤り検出信号 E を生成し、この誤り検出信号 E を入力符号列処理部 1 1'、復号処理部 2 1' およびスイッチ 4 に出力するようになっている。

2. 実施形態の動作

2-1：実施形態の全体動作

以下、上記構成からなる実施形態の全体動作を説明する。

本実施形態における処理動作には、通常処理、誤り処理および誤り回復処理の幾種があり、これらの処理動作は、入力符号列に生ずる誤りの状態によって、選択される。まず、この点について図 2 を参照しつつ説明する。いま、図 2 に示すように、入力符号列が「誤りなし→誤りあり→誤りなし→誤りなし」と変化するならば、誤り検出信号 E は「0→1→0→0」と変化する。この場合、「通常処理→誤り処理→誤り回復処理および通常処理→誤り処理」の順に処理動作が行われる。処理動作を状態遷移で表すと、図 3 に示すようになる。図 3 において、誤り回復処理および通常処理が行われるのは、誤り処理が行われた後、誤り検出信号 E が「0」を示す場合である。すなわち、この動作は、入力符号列の状態が「誤りあり」から「誤りなし」に変化した場合にのみ行われる。以下、時刻 0 から時刻 1 までの期間に入力符号列に誤りがなく、時刻 1 から時刻 1+s までの期間に入力符号列に誤りがあり、時刻 1+s 以降において入力符号列に誤りがないものとして、上記処理動作を図 1 より図 4 を参照しつつ具体的に説明する。

2-2：通常処理

まず、通常処理について説明する。時刻 0 から時刻 1 の期間においては、誤り検出信号 E は「0」を指示する。この場合には、時刻 t-1 において通常処理がなされ、

時刻 1 においても誤りがない。このため、上述した状態遷移（図 3 参照）によれば、通常処理から「0」の経路を介して再び通常処理に至る。

BEST AVAILABLE COPY

図1において、入力符号列処理部11'に入力符号列1n(t)が供給されると、選択回路110は、端子A1を選択して、入力符号列1n(t)を通常処理部20に供給する。この後、通常処理部20が入力符号列1n(t)の冗長ビットを取り除き、符号列C(t)として選択回路150に出力すると、選択回路150は端子A5を選択して、符号列C(t)を復号処理部21'に出力する。また、この符号列C(t)は、入力符号列記憶部12'にも出力され、該記憶部12'に書き加えられる（すなわち、記憶内容を更新するのではなく追加される）。

復号処理部21'は、内部状態処理部22'から供給される内部状態情報S○(t)に基づき、上記符号列C(t)の復号処理を行う。このとき、スイッチ4はオンとされており、復号音声S P(t)が次段へ出力される。また、復号処理部21'は、復号処理が終了した時点の内部状態情報S○(t)を内部状態処理部22'に出力する。内部状態処理部22'は、内部状態記憶部23'に記憶された内部状態情報S○(t)を読み出し、これを復号処理部21'に出力するとともに、復号処理部21'での処理が終了した後、該処理部21'から供給される内部状態情報S○(t)に基づき内部状態情報S○(t+1)を作成し、これを内部状態記憶部23'に新たに書き加える。これにより、時刻tにおける復号処理が終了すると、内部状態記憶部23'から読み出される内部状態情報はS○(t)からS○(t+1)に変わる。

2-3：誤り処理

次に、誤り処理について説明する。この例にあっては、時刻t+1から時刻t+s-1までの期間において、誤り検出信号Eは「1」を指示する。この場合、時刻tでは誤りがなく、時刻t+1において誤りが発生し、誤り検出信号Eは「1」を指示する。このため、上述した状態遷移（図3参照）によれば、時刻t+1の時点で、通常処理から「1」の経路を介して誤り処理に至る。

時刻t+1において、入力符号列1n(t+1)が入力符号列処理部11'に供給されると、選択回路110は、端子B1を選択する。この際、入力符号列記憶部12'から符号列C(t)が読み出され、これが選択回路110を介して誤り処理部130に供給される。この後、誤り処理部130は、符号列C(t)に基づいて推定符号列

C'(t+1)を算出しこれを生成する。ここで、推定符号列C'(t)とは、例えば、誤りが生ずる前の符号列C(t-1)のうち前述のLSPやLAGのように時間的に相間が大きい符号によってC(t)の対応部分を置換して得られる符号列のことである。

そして、選択回路150は、端子B5を選択し、誤り処理部130からの推定符号列C'(t+1)を復号処理部21'に出力する。これにより、復号処理部21'は、入力符号列処理部11'から供給される推定符号列C'(t+1)を用いて上述した復号処理および内部状態の追加を行う。また、時刻t+2から時刻t+s-1の期間においても、図4に示すように符号列C(t)に基づいて推定符号列C'(t+2), ..., C'(t+s-1)を生成し、これらに基づく復号処理および内部状態の追加が行われる。

このように推定符号列C'(t+1)を誤り処理で用いるのは、音声には時間的な相間があるため、誤りが生じた符号に基づいて復号処理を行うより、誤りが生ずる前の正しい符号列により推定した符号列に基づいて復号処理を行う方が復号音声S P(t+1)の感覚上の歪みを低減できるからである。

2-3：誤り回復処理

次に、誤り回復処理について説明する。時刻t+s以降は、誤りがなくなるため、時刻t+sにおける誤り検出信号Eは「0」を指示する。この場合、上述した状態遷移（図3参照）によれば、誤り処理から「0」の経路を介して誤り回復処理および通常処理に至る。

時刻t+sにおいて、スイッチ4はオフ状態となる。この際、入力符号列処理部11'にあっては、選択回路110, 150が端子C1, C5をそれぞれ選択して、誤り回復処理部140を動作させる。誤り回復処理部140は、図4に示すように入力符号列記憶部12'の記憶内容である誤りが発生する以前の正しい符号列C(t)と、入力符号列1n(t+s)から生成される新たな正しい符号列C(t+s)とを用いて、誤り区間の符号列C''(t), ..., C''(t+s-1)を計算し直し、この結果を第2の推定符号列として出力する。

復号処理ユニット2'においては、復号処理部21'が内部状態記憶部23'の内部状態情報S○(t)と第2の推定符号列C''(t)に基づき復号処理を行い、内

部状態処理部22'が上記復号結果に基づく内部状態情報S○(t)によりS○(t+s)

)を作成し、内部状態記憶部23'の内部状態情報S○(t+s)をS○(t+s)に書き換える（すなわち、再更新する）。ただし、このときスイッチ4はオフ状態であるので、復号音声は出力されず、内部状態の更新のみが行われる。次いで、新たに書き換えられた内部状態情報S○(t+s)と符号列C''(t+s)に基づき上記と同様の動作を行う。こうした動作を符号列C''(t+s-1)まで繰り返す。この結果、内部状態記憶部23'の内部状態情報は、図4に示すようにS○(t+1), ..., S○(t+s-1)に更新される。

そして、内部状態情報がS○(t+s)まで再更新されると、スイッチ4はオンに切り替え、内部状態情報S○(t+s)と符号列C(t+s)に基づき、前述の通常処理を開始する。すなわち、時刻t+sにおいては、時刻t, ..., t+s-1で符号列C(t), ..., C''(t+s-1)に基づく復号処理が行われかつ内部状態記憶部23'の内容が追加されたものとして、時刻t+sにおける復号処理と内部状態記憶部23'の内容の追加が行われる。

このように、本実施形態によれば、誤りが検出されなくなる時刻t+sの時点において、誤りが生じていた時刻t, ..., t+s-1における内部状態記憶部23'の内容を符号列C''(t+1), ..., C''(t+s-1)を用いて更新し直すことにより、内部状態記憶部23'の内容を符号器側の内部状態記憶部（図示略）の内容に近づけることができる。この結果、時刻t+s以後の歪みを低減することが可能になるとともに、時刻t+sにおいてスイッチ4をオフにしていることから復号音声の遅延成分が付加されることもない。

3. 実験例

次に、本実施形態に係わる音声復号装置を、ACELPの適応符号列に適用し、適応符号列のパラメータであるLAGに、誤りを加える実験を行った。この実験では、サブフレーム単位で復号処理と内部状態の再更新を行ない、第5サブフレームと第6サブフレームで誤りを加え、セグメンタルSNRを測定したところ、図5に示すような測定結果を得た。図において、白四角は、符号誤り時に補間

処理を行わない場合のセグメンタルSNRであり、白丸は、符号誤り時に補間処理を行う場合のセグメンタルSNRである。一方、黒四角は、誤り回復フレーム（第7サブフレーム）において誤り回復処理を行い、かつ補間処理を行った場合

のセグメンタルSNRである。すなわち、黒四角で示す測定結果が、本実施形態に係わる音声復号装置を適用した場合に対応する。

例えば、第11サブフレームにあっては、誤り回復処理と補間処理を行うと、補間処理を行った場合と比較して4dB、補間処理を行わない場合と比較して9dBセグメンタルSNRを改善することができる。このようにして、誤り回復処理が、符号誤りが生じた後のセグメンタルSNRを大幅に改善できることが確かめられた。

4. 変更例

上述した実施形態において、推定符号列C'(t+1), ..., C''(t+s-1)は、LSPやLAGによる倍値に限らず、絶対的に相間の大きい他の符号によって置換してもよく、また、他の方法で算出してもよい。また、誤りが生ずる直前の符号列C(t)に限らず、さらに以前の正しい符号列c(t-1), C(t-2), ...をも用いて推定を行うようにしてもよい。この場合には、誤り回復処理部140は、入力符号列記憶部12'の記憶内容である誤りが発生する以前の正しい符号列C(t-1), C(t-2), ...と、入力符号列1n(t+s)から生成される新たな正しい符号列C(t+s)とを用いて、誤り区間の符号列C''(t+1), ..., C''(t+s-1)を計算し直し、この結果を出力する。

また、内部状態情報を再更新するための第2の推定符号列C''(t+1), ..., C''(t+s-1)は、誤りが生ずる以前の正しい符号列と誤りから回復した後の正しい符号列の両方を用いて推定する場合には、誤りから回復した後の正しい符号列と誤りが生ずる直前の符号列C(t)のみを用いても、さらに以前の正しい符号列C(t-1), C(t-2), ...を用いてもよい。

また、内部状態情報を再更新するための第2の推定符号列C''(t+1), ..., C''(t+s-1)は、誤りの回復した後の正しい符号列のみから推定してもよい。また、誤りの回復した後の正しい符号列は、誤りから回復した直後の符号列C(t+s)のみ

BEST AVAILABLE COPY

を用いても、さらに、それ以後の正しい符号列 $C(t+s), C(t+s+1), \dots$ を用いてもよい。

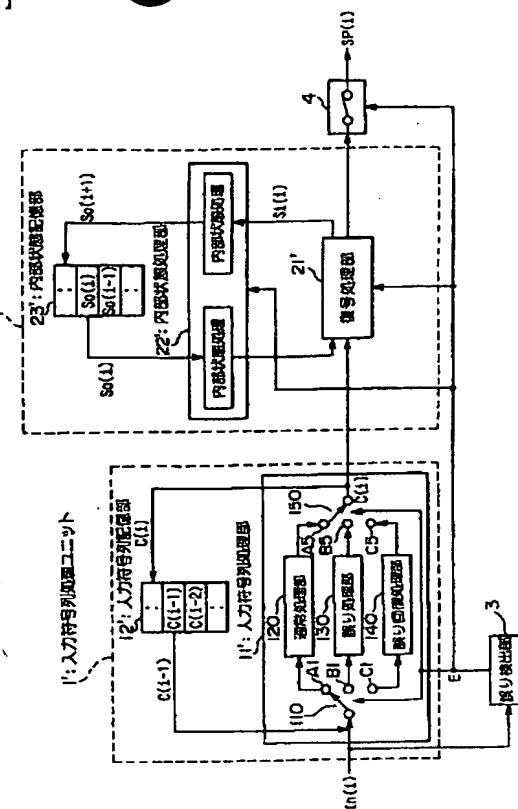
また、上記第2の推定符号列 $C''(t+1), \dots, C''(t+s-1)$ は、必ずしも誤りが生じていた全ての期間について算出する必要はない、その一部についてのみ算出し

これにより内部状態を更新するようにしてよい。

また、遅延が許される系においては、時刻 $t+s$ においてスイッチ4をオンにし、復号音声の出力を行うようにしてよい。

また、内部状態としては、音声符号化の代表的なものとして適応符号級を採用することが好ましいが、必ずしもこれに限定されない。

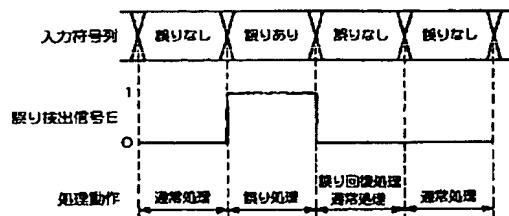
[図1]



[図1]

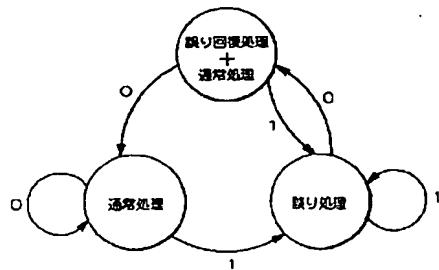
[図2]

図2

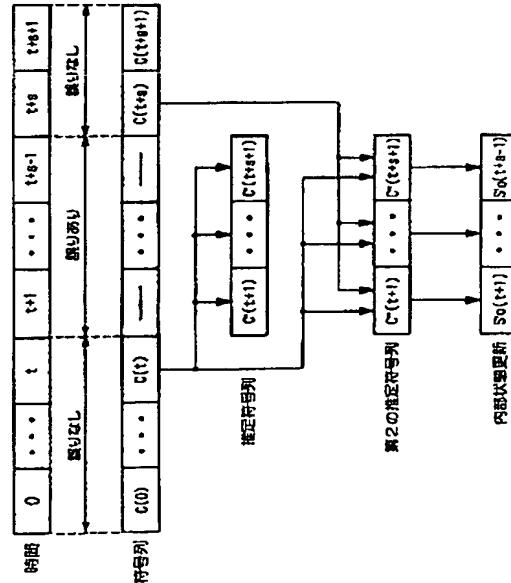


[図3]

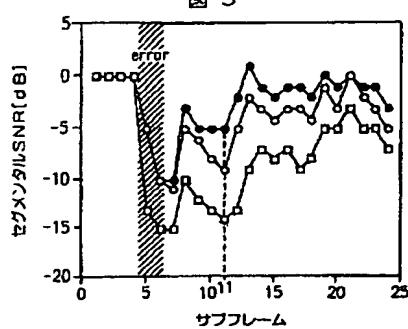
図3



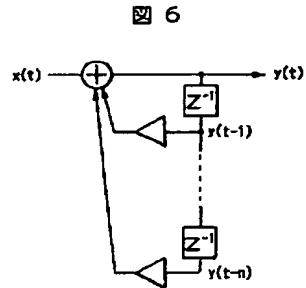
[図4]



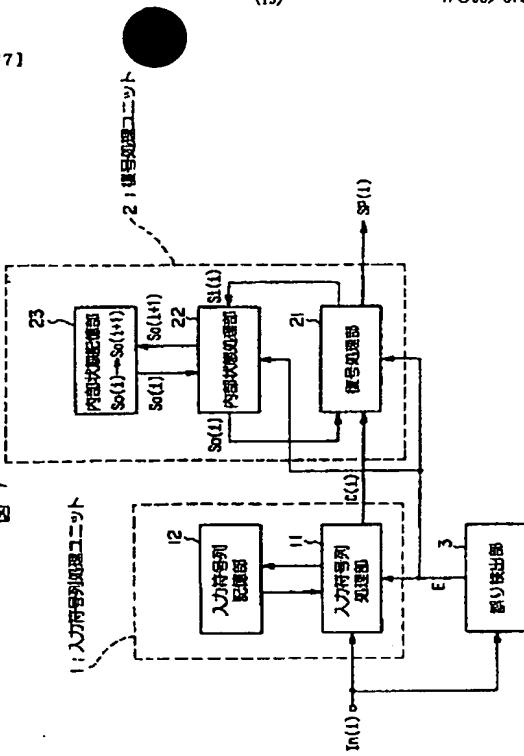
[図5]



[図6]



[図7]



BEST AVAILABLE COPY

【国際調査報告】

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/JP96/01923 | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|-----------------|-----------------------------------|------------------|---|---|-----|---|--|-----|
| A. 発明の属する分野(国際特許分類(IPC)) Int. Cl*. H03M13/12, G10L9/18, H04L1/00 | | | | | | | | | | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC)) Int. Cl*. H03M13/12, G10L9/18, H04L1/00, G11B20/18 | | | | | | | | | | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | | | | | | | | | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語) | | | | | | | | | | | | |
| C. 関連すると思われる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カタゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一筋の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP, 5-175940, A (株式会社東芝) 13. 7月. 1993 (13. 07. 93) (ファミリーなし) 第4欄第44行-第5欄33行, 図3, 4</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP, 5-199124, A (日本電気株式会社) 6. 8月. 1993 (06. 08. 93) (ファミリーなし)</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table> | | | | 引用文献の カタゴリー* | 引用文献名 及び一筋の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | A | JP, 5-175940, A (株式会社東芝) 13. 7月. 1993 (13. 07. 93) (ファミリーなし) 第4欄第44行-第5欄33行, 図3, 4 | 1-8 | A | JP, 5-199124, A (日本電気株式会社) 6. 8月. 1993 (06. 08. 93) (ファミリーなし) | 1-8 |
| 引用文献の カタゴリー* | 引用文献名 及び一筋の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 | | | | | | | | | | |
| A | JP, 5-175940, A (株式会社東芝) 13. 7月. 1993 (13. 07. 93) (ファミリーなし) 第4欄第44行-第5欄33行, 図3, 4 | 1-8 | | | | | | | | | | |
| A | JP, 5-199124, A (日本電気株式会社) 6. 8月. 1993 (06. 08. 93) (ファミリーなし) | 1-8 | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 | | <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | | | | | | | | | |
| * 引用文献のカタゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたものの 「L」優先権主張に基礎を設ける文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出版 | | | | | | | | | | | | |
| 国際調査を完了した日 08.08.96 | 国際調査報告の発送日 27.08.96 | | | | | | | | | | | |
| 国際調査機関の名前及びあて先 日本特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官(権限のある職員) 近藤 啓 電話番号 03-3581-1101 内線 3556 | 5K 8780 | | | | | | | | | | |

様式PCT/19A/210 (第2ページ) (1992年7月)

BEST AVAILABLE COPY

(注) この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項（実用新案法第48条の13第2項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

BEST AVAILABLE COPY